This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

4590
K·QP
71
R8
UC-NRLF
$B 118 104

Ueber die

Stellung der Physiologie

im Universitätsunterricht.

Vortrag,

gehalten

zur Eröffnung des physiologischen Instituts am 4. Mai 1909

von

Max Rubner.

Berlin 1909.
Verlag von August Hirschwald.
NW. Unter den Linden 68.

YC 110047

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY
PROF. CHARLES A. KOFOID AND
MRS. PRUDENCE W. KOFOID

4590

Ueber die

lung der Physiologie

im Universitätsunterricht.

Vortrag,

gehalten

öffnung des physiologischen Instituts am 4. Mai 1909

von

Max Rubner.

Berlin 1909.
Verlag von August Hirschwald.
NW. Unter den Linden 68.

LEESMUSEUM AMSTERDAM.

M

C

Sonderabdruck aus d. Berliner klin. Wochenschr., 1909, No. 20.

K-QP 71
R8
Biol.
Lib.

Von Eis befreit sind Strom und Bach, aus ihrem Schlaf erwacht die Natur; ein Drängen und Sprossen, Grünen und Blüh'n füllt Wald und Feld. Vor uns steht die Allgewalt des Wachstums, die schaffende Kraft. Kurz ist die Dauer des Neuen, kurz die Ernte, die lebende Pracht welkt dahin. Die zerstörende Naturgewalt bleibt Siegerin. In unserem Leben ist es nicht anders; in dem ewig gleichen Reigen unseres Geschickes zieht Generation nach Generation vorüber, trotz stetem Wechsel ein bleibendes Bild. Inmitten dieses Waltens steht der Mensch im Forscherdrang, begierig, zu begreifen, was die Welt sei, was er selbst. Er ahnt das Band, das die belebten Erscheinungen einigt, sieht in Pflanze und Tier ein Gleichnis seines eigenen Ichs: er möchte wissen, wie einst alles ward, warum das Leben endet. Wie es immer neu entsteht, warum das Neue dem Alten gleicht und tausend andere Fragen liegen ihm auf den Lippen. Und hat er ein Rätsel gelöst, so steht er vor neuen. Nur zögernd antwortet die Natur auf seine Fragen, und eng begrenzt ist der Erfolg selbst einer Lebensarbeit.

Wie der Gang der Gestirne zu mathematischer Betrachtung und Entwicklung der Astronomie den Anstoss gab, so sind die biologischen Disziplinen aus der naiven Naturanschauung hervorgegangen. Am anschaulichsten geben uns heute noch die Naturvölker ein Bild dieser niederen Stufe der Erkenntnis; mit stümperhaften Mitteln wird der Hausrat geformt, in Feuer und Welle sucht man noch Leben, Sonne, Mond und Sterne werden in einen anthropomorphen Göttertraum verwoben.

Nur wenige bedenken, dass unsere eigene Naturauffassung

M355444

keine andere sein würde als jene dieser Urvölker, wenn wir, von Jugend auf losgelöst von der übrigen modernen Welt, uns hätten entwickeln müssen. Jeder Neugeborene ist völlig unwissend mit Bezug auf die Umgebung, in der er geboren wird. Das Gehirn ist ein unbeschriebenes Blatt, zwar sind seine Teile durch die Zuleitung von den Sinnesorganen aus für bestimmte Ordnung prädestiniert. „Im Verstande ist aber nichts, was nicht eingezogen wäre durch das Tor der Sinne.“ Der grösste Teil unseres Wissens ist das Erbe unserer Ahnen, jetzt die Frucht einer mehrtausendjährigen Kultur. Wir erhalten durch die Erziehung Begriffe und Vorstellungen, die in der Entwicklung des Menschengeschlechts mühsam errungen worden sind; sie bilden den Fonds unseres Wissens, der durch die eigene Arbeit ergänzt werden soll. Nicht immer schreitet die Menschheit vorwärts; wir haben Jahrhunderte zu verzeichnen, in denen der geistige Reichtum kaum gewachsen ist; wir haben Zeiten der Kriege und politischen Umwälzungen, durch welche mit den literarischen Schätzen der Völker zugleich die geistige Arbeit von Hunderten von Generationen vernichtet worden ist.

Der erste Fortschritt des Menschen auf naturwissenschaftlichem Gebiete vollzieht sich durch die einfache Sinnesbeobachtung und durch die geistige Verarbeitung der Erfahrung.

Die Grenzen dieses Naturerkennens sind, wie wir sehen werden, namentlich auf biologischem Gebiete eng gezogen. Der wichtigste Fortschritt wurde der Menschheit zuteil durch die manuelle Aeusserung des Wissensdranges, durch die Zergliederung der Objekte, den Trieb zum Probieren und Experimentieren, also durch Aeusserung jener Fertigkeiten, die in anderer Richtung zur Bildung des Hausrats, gewerblicher Gegenstände und unter Entwicklung des Schönheitsgedankens zur Kunst geführt haben.

Als der naturforschende Denker darauf kam, sich Mittel zur Messung zu konstruieren, als er zergliederte, gewann er neue Sinne, die ihn weit über seine Vorfahren gehoben und ihn zum Beherrscher der Naturkräfte gemacht haben. Nirgendwo wie in der biologischen Wissenschaft prägt sich dieser Umschwung der Erkenntnis in seiner Abhängigkeit vom Experiment gleich deutlich aus. Mit diesem neuen Faktor der Forschung ist auch die Geschichte der Physiologie eng verknüpft.

Es ist ein auch für die Gesichtspunkte des Unterrichts belehrendes Bild, wenn wir uns in Kürze an ein paar Beispielen die Entwicklung der uns heute „elementar“ erscheinenden Anschauungen vor Augen führen.

Ein interessantes Beispiel liefert die Lehre vom Blutkreislauf, die heute wenigstens in groben Zügen einem grossen Teile der Bevölkerung bekannt ist. Auch die Gelehrten des Altertums kannten die Bewegung des Blutes in den Gefässen, aber sie glaubten, wie dies auch Aristoteles (384 v. Chr.) ausspricht, dass es in den selben Gefässen — den Venen, wie wir sie heute nennen — hin und zurück liefe. Was man heute Schlagadern heisst, sollten mit Luft gefüllte Hohlräume sein; hierfür war die Beobachtung entscheidend, dass man sie beim Toten wirklich meist leer findet. Galen (131—203 n. Chr.) war der Erste, der eine Unterbindung dieser Gefässe am Lebenden ausführte und zeigte, dass sie blutführend seien. Man kannte also zweierlei blutführende Gefässe, doch nicht deren Zweck oder Zusammenhang.

1546 entdeckte Serveto und gleichzeitig Colombo (1516 bis 1559) den kleinen Kreislauf, das Strömen des Blutes durch die Lunge. 1569 gab Cäsalpinus die Möglichkeit des grossen Kreislaufs zu und lehrte die Regulierung des Blutstromes durch das Herz und seine Klappen. 1569 zeigte Fabricius durch die Venenklappen, wie das Blut nur in einer Richtung in ihnen strömen kann. Der Boden für den fundamentalen Abschluss der Lehre durch Harvey (1616—1619) war vorbereitet; er gab zuerst ein vollkommenes Bild des Gesamtkreislaufs, in welchem die Capillaren das Bindeglied zwischen dem arteriellen und venösen System wurden.

Die merkwürdigsten Wandlungen hat die Lehre der Atmung durchgemacht; nach einer ca. 2000 Jahre herrschenden Anschauung, die auch Aristoteles aussprach, hatte das Atmen den Zweck der Mässigung der inneren Leibeswärme — die Lungen waren also nur Abkühlungsorgane. Dieser Gedanke lag den naiven Beobachtern nahe, wenn sie die Tiere in der Hitze keuchend atmen sahen. Galen fügte dann noch einige Kenntnisse der Atemmechanik hinzu, auch den Gedanken, dass das Atmen Russ und Wasser aus den Lungen entferne, was immerhin einen grossen Fortschritt der Erkenntnis bedeutet. Das Hellrotwerden des Blutes in den Lungen sah zuerst Lower (1669). Das wahre Wesen der Atmung

als Vorgang des Gasaustausches wurde erst Ende des 18. Jahrhunderts durch Lavoisier und seine Zeitgenossen festgestellt.

Die tierische Wärme sollte sich nach der Aristotelischen Lehre im Herz entwickeln, und bis 1660 sprach man noch von der Flammula cordis; man hatte durch Jahrtausende keine Ahnung von der allgemeinen Beziehung des Lebens zur Wärmebildung. Erst seitdem Sanctorini die thermometrischen Messungen auf Lebewesen anwandte, erkannte man allmählich den bedeutungsvollen Zusammenhang der Wärme mit dem Leben; genaue Erkenntnis brachte das Ende des 19. Jahrhunderts.

Die Alten kannten wohl die Tatsache, dass der Zitterfisch durch Berührung andere Tiere töten kann; welcher Art aber diese Wirkung war, ahnte man nicht. Erst als Davy mit diesen Schlägen des Zitterfisches ein Stahlstück magnetisierte, als Ende des 18. Jahrhunderts Galvani, Volta, A. v. Humboldt ihre Untersuchungen über die Wirkungen von Elektrisiermaschinen und des Stroms von Elementen auf lebende Gewebe anstellten, kam Klarheit in die früher so mystischen Vorgänge, die schliesslich durch die Forschungen du Bois-Reymond's 1843 voll verständlich wurden.

Die Kenntnisse des Altertums, wie diejenigen des Mittelalters, ja selbst die der späteren Zeit, charakterisieren sich dadurch, dass jahrhundertelang dieselben Anschauungen, nur um unbedeutende Kleinigkeiten geändert, Geltung hatten, dass also gewisse Axiome von Generation zu Generation weitergegeben wurden. Dreizehn Jahrhunderte beruhte das Wissen der Menschheit von anatomischen und physiologischen Dingen auf der Lehre Galen's.

Bis in das 16. Jahrhundert sehen wir diese Stagnation; man glaube nur ja nicht, dass in dieser langen Periode der menschlichen Geschichte nicht zahllose bedeutende Männer und helle Köpfe sich bemüht hätten, der Erkenntnis des menschlichen Körpers näher zu kommen; sie taten dies aber nur mit der einfachen Sinnesbeobachtung, durch die Betrachtung der äusseren Erscheinung des gesunden und kranken Menschen. Es zeigt uns dieser über ein Jahrtausend währende Stillstand der Erkenntnis, wie es ohne Experimente unmöglich ist, in die Geheimnisse der Natur einzudringen.

Das bedeutendste und epochemachendste Werk anatomisch-physiologischen Inhalts, die Loslösung von der alten Lehre

Galen's, erschien 1543, verfasst von Vesal (geb. zu Brüssel), gedruckt zu Basel und betitelt Fabrica corporis humani. Der Fortschritt wird bei Vesal vor allem durch die Zergliederung der Menschen und Tiere, durch Vivisektion und andere Experimente, durch Erfindung technischer Hilfsmittel vermittelt. Das Wissen und Streben nach Erkenntnis war damals häufig eine Gefahr für den Gelehrten. Die Leichenöffnungen waren verboten. Die Inquisition, in vielen Ländern mächtig, verfolgte den Forscher mit aller Schwere. Aber es gelang trotz aller Hemmnisse, immer weiter im Wissen vorzudringen.

Seit Mitte des 17. Jahrhunderts waren die Ergebnisse der Forschung reicher geworden; eine Fülle von Tatsachen bekannt, zunächst systemlose Massen. Da beginnt die Meisterhand Albrecht von Haller's (1708—1777) das ganze Wissen seiner Zeit zu den Elementa physiologiae corporis humani zu ordnen. Zum ersten Mal seit Galen tritt uns hier die Physiologie nicht mehr ausschliesslich als Hilfsmittel der klinischen Disziplin, sondern als Wissenschaft für sich entgegen, wodurch die Probleme grössere werden und den Kardinalfragen des Lebens näher kommen.

Die Chemie entwickelte sich zu Mitte und Ende des 18. Jahrhunderts in hervorragendem Maasse, und biologische Probleme übten auf die Chemiker der damaligen Zeit einen besonders tiefgehenden Einfluss aus. Die Grundzüge der Lehre von der Atmung, die John Mayow schon Mitte des 17. Jahrhunderts in Umrissen angegeben hatte, wurden dann, als die Gasanalyse durch Black, Priestley, Scheele, Cavendish begründet wurde, durch Lavoisier neu belebt und mit der Erkenntnis der Bedeutung des Sauerstoffs für die Verbrennung der Grund zum klaren Verständnis der tierischen Wärmelehre gelegt. Aus der kindlichen Auffassung der Flamula cordis entwickeln sich nunmehr die Tatsachen der Wärmebildung durch Oxydation der Nahrungsbestandteile.

Die Physiologie und die biologischen Disziplinen überhaupt hatten aber trotz allem Fortschritt einen festen Bund mit der übrigen Naturwissenschaft noch nicht geschlossen, ja die Fortschritte fingen an, sogar etwas ins Stocken zu geraten. Ein bedeutender Rückschlag erfolgte, als man zu Anfang bis Mitte des 19. Jahrhunderts glaubte, das Experiment wieder durch die billigen Meditationen der

Naturphilosophen ersetzen zu können, die sich anmaassten, aus sich heraus die Erscheinungen der Natur als logische Konsequenz ihrer Systeme zu betrachten und letztere benutzten, um nach Art einer Offenbarung jedwede direkte Forschung als unnötig zu verwerfen.

Noch ein anderer Grund hinderte die nähere Angliederung der Physiologie an die übrigen Naturwissenschaften: der sogenannte Vitalismus, die Lebenskraftlehre, die im 18. Jahrhundert durch die Schule von Montpellier in die Welt gesetzt worden war. Der Vitalismus erklärte alle Lebenserscheinungen als Ausfluss einer besonderen Kraft, der Lebenskraft. Wo immer eine Schwierigkeit für das Verständnis auf Grund des zeitgenössischen Wissens zu finden war, da hiess es: hier ist das Ende der Forschung, hier waltet die Lebenskraft. Die Gesetze der Chemie und Physik, sie sollten alle im Lebensprozesse umgestossen werden können. Autenrieth nannte die Lebenskraft die unbekannte Ursache der Erscheinungen, eine inhaltslose Definition. Erst Jahre nach der Entdeckung des Gesetzes der Erhaltung der Kraft durch Robert Mayer ist der Vitalismus endgültig zu Grabe getragen und die Biologie ganz auf naturwissenschaftliche Basis gestellt worden.

Der kurze Abriss der Geschichte der Physiologie soll uns zeigen, welche Faktoren zur Entwicklung des Wissens beigetragen haben, auf welche Grundlagen wir, als Lehrer der Geschichte unserer Disziplin, im Unterricht das Hauptgewicht zu legen haben, und von welchen Momenten die Weiterentwicklung der Physiologie auch künftighin abhängig sein wird.

Wenn man heute im elementaren Unterricht jemandem sagt, dass das Blut aus einer eiweisshaltigen Flüssigkeit, dem Serum, und den Blutkörperchen bestände und letztere kleine Scheiben, zusammengesetzt aus einem Gerüst und dem roten Blutfarbstoff, dem Hämoglobin, darstellten, so vermag der Hörer sich dies binnen weniger Minuten einzuprägen. Was sich aber in wenigen Sätzen so ausdrücken lässt und spielend erlernt wird, ist das mühevolle Ergebnis der Arbeit zahlreicher Naturforscher. Die Menschheit hat Jahrtausende gelebt, ehe ihr diese Erkenntnis möglich war.

Die grössten Fortschritte hat die Physiologie im 19. Jahrhundert gemacht. Die Universität Berlin hat einen be-

deutungsvollen Anteil an dieser Entwicklung genommen. In Berlin begegnen wir einer mächtigen Persönlichkeit, als Markstein zwischen zwei Welten — Johannes Müller. Schon mit 25 Jahren war dieser Gelehrte nach Berlin berufen, zwei Jahrzehnte war der so jäh Verstorbene die glanzvollste Persönlichkeit, der deutsche Cuvier, wie man ihn zu nennen pflegte. Aufgewachsen in den Ideen der Naturphilosophie und philosophisch zugleich veranlagt, geht von ihm das kräftige Ringen gegen die mystische Lebenskraft aus; wenn er sich auch von ihr in seinen Gedanken nicht ganz losreissen konnte, so hat er zu ihrer endgültigen Beseitigung wie zum Niedergang der Naturphilosophie durch sein Genie, die Experimente und den Eifer, mit dem er bis zum Lebensende eine ungeheure Zahl von neuen Entdeckungen aneinanderreihte, das meiste beigetragen.

19 mal hat er Ost- und Nordsee und Mittelmeer mit seinem fliegenden Laboratorium besucht, um die zoologischen Schätze zu heben. In seinem Laboratorium entdeckte Schwann die tierische Zelle als Elementarorganismus. 1833 war J. Müller nach Berlin gekommen und 1858 starb er hier. Die bis dahin mit der Anatomie vereinigte Professur der Physiologie wurde abgetrennt und als erster selbständiger Professor dieses Faches der bedeutendste Schüler J. Müller's du Bois-Reymond bestellt. Schon 1846 hatte sich dieser habilitiert, aber erst 1854 die Lehrtätigkeit aufgenommen. Was J. Müller in der Bekämpfung des Vitalismus begonnen, führte du Bois-Reymond glänzend zu Ende und humoristisch sagt letzterer von der Lebenskraft, diese müsse so, wie einst der Hanswurst von der deutschen Schaubühne verjagt worden sei, aus der Naturwissenschaft vertrieben werden. Seine Arbeitsweise ist das Muster und Vorbild naturwissenschaftlich-biologischer Forschung geworden, durch die Exaktheit der Methode, die Gründlichkeit der Durchführung in Probleme. Bis 1896 hat er die Physiologie in glänzender Weise hier in Berlin vertreten, 1897 folgte ihm Th. W. Engelmann, aus Utrecht hierher berufen, mein unmittelbarer Vorgänger, bekannt durch seine treffliche Erforschung der Kleinlebewelt und seine Untersuchungen auf dem Gebiete der Muskel- und Nervenphysiologie. Eine tückische Krankheit hat den Mann, dem man eine lange Wirksamkeit voraussagen zu dürfen glaubte, nur zu schnell gezwungen, auf sein Lehramt zu verzichten.

Die Notwendigkeit besonderer Laboratorien für den naturwissenschaftlichen Unterricht wurde zuerst von physiologischer Seite erkannt. Purkinje in Breslau hatte auf eigene Hand das erste Laboratorium gegründet. Erst später erfolgte die Einrichtung eines Laboratoriums für Chemie in Giessen durch Liebig.

In diesem Jahre kann das physiologische Institut der Berliner Universität auf eine 50jährige Geschichte zurückblicken.

Die Begründung knüpft sich an den Namen von Emil du Bois-Reymond. Er war es, der darauf drang, dass das bisherige physiologische Laboratorium im zweiten Stockwerke der Universität zu einem Institut erhoben wurde. Schon waren die ersten Schritte zu einem Neubau getan, als die politischen Ereignisse im Jahre 1859 sich hindernd in den Weg stellten. Trotz der Ungunst der Verhältnisse, die in den engen Räumen lagen, gingen gerade in jener Zeit bedeutende Arbeiten und bedeutende Männer aus dem Institut hervor. Pflüger, der Altmeister der Physiologie, stellte seine bahnbrechenden Untersuchungen über den Elektronus der Nerven nicht im Laboratorium an, sondern in seiner Wohnung in der Mittelstrasse. Im alten Laboratorium arbeiteten Männer wie Bernstein, Heidenhain, Hermann, Hitzig, Kühne, H. Munk, Nasse, Preyer, Rosenthal, Wundt, v. Bezold, Boll u. a.

Gerade 100 Jahre nach Haller's Tod wurde das Institut in der Dorotheenstrasse eingeweiht und damals mit reichen Mitteln ausgestattet, die erste Stätte, an der in grossem Umfange alle Neuerungen der Zeit benutzt wurden, um sie der Forschung und dem Unterricht nutzbar zu machen. 82 Jahre hat das Institut in der Dorotheenstrasse seinen Zwecken gedient. Indes die Zeiten ändern sich, andere Bedürfnisse machten sich geltend, die Formen des Unterrichts sind andere geworden; die Reformnotwendigkeit wurde seit Jahren empfunden, nur blieb es schwer, ihr zu genügen.

Nunmehr hat das hygienische Institut, gerade vor 4 Jahren am gleichen Tage seinem Zwecke übergeben, die Möglichkeit geboten, der Physiologie zum neuen Heim zu werden. In wenigen Monaten hat sich die Umwandlung, durch Herrn Baurat Guth geleitet, vollzogen. Heute sind die Spuren dieser Arbeit verwischt. Im Grunde genommen hätte es mehr zu ändern gegeben, als ausgeführt werden konnte; aber die Finanzlage des Staates erforderte die Beschränkung auf die dringlichsten unmittelbarsten Bedürfnisse. Ich bin Herrn Ministerialdirektor Naumann, der trotz der grossen

Schwierigkeiten der politischen Lage die Mittel zu einem wenigstens vorläufigen Abschlusse der Organisation zu gewinnen verstand und Geheimrat Elster zu grösstem Danke verpflichtet.

In der Organisation des Instituts haben sich einige Aenderungen vollzogen. Die Arbeitsgebiete sind erweitert und in folgender Weise abgegrenzt worden:

a) in die chemische Abteilung,
b) in die physikalische Abteilung inkl. photographische Abteilung,
c) in die operative Abteilung,
d) in die ernährungsphysiologische Abteilung (Ernährung, Kalorimetrie usw.),
e) in die bakteriologisch-mikrobiologische Abteilung.

Die frühere anatomisch-mikroskopische Abteilung, die gewissermaassen aus dem Zeitalter von J. Müller, als für die mikroskopische Forschung noch keine besonderen Lehrstühle bestanden, mit herübergenommen worden war, wurde als unserer heutigen Unterrichtslage nicht mehr entsprechend aufgelöst und durch die bakteriologisch-mikrobiologische Abteilung, in der auch die dem Physiologen unentbehrlichen mikroskopischen Arbeiten vorgenommen werden können, ersetzt. Die ernährungsphysiologische Abteilung, die bisher fehlte, ist gleichfalls neu hinzugefügt worden.

Der Gliederung der einzelnen Abteilungen liegt nicht die Tendenz der Auflösung der Physiologie in einzelne neue Fächer zugrunde, sondern sie ergibt sich an einem grossen Institut naturgemäss aus der Verschiedenheit des Instrumentariums, dessen die einzelnen Forschungswege der Physiologie bedürfen.

Was die apparative Ausstattung anlangt, so liessen sich bis jetzt nur die elementaren Lücken ausfüllen. Das Instrumentarium, d. h. die Methodik, ist aber das Wesentlichste eines Instituts, das auf der Höhe sein soll. Methodik ist Fortschritt, das lehrt die ganze Geschichte der Naturwissenschaften; Instrumentarium bedeutet für den Forscher dasselbe, was für das Heer die Bewaffnung darstellt. Im Zeitalter des Repetiergewehrs kann man mit Steinschlossgewehren nicht mehr konkurrieren. Lücken und Mängel entstehen in jedem Institute, das längere Zeit im Betriebe ist. Wird auf wissenschaftlichem Gebiete eine fundamentale technische Entdeckung gemacht, so sind damit eben ältere Einrichtungen völlig entwertet; eine finanziell unbequeme Tatsache, die man aber als unvermeidlich anerkennen

und in den Konsequenzen zu würdigen hat. So muss ich auch hoffen, mit der Zeit noch manche jetzt fühlbare Mängel ausbessern zu können.

Nun zu den Aufgaben des Unterrichts im engeren Sinne; ich möchte dem, was ich über die Physiologie zu sagen habe, einige allgemeine Betrachtungen vorausschicken.

In erster Linie soll sich der akademische Lehrer der Grenzen seines Faches klar werden und aus pädagogischen Gründen jeden Uebergriff auf andere Gebiete mit Gewissenhaftigkeit vermeiden. Hierin wird vielfach gefehlt. Nicht nur werden z. B. in dem Bestreben, die Kenntnisse in einer Hilfswissenschaft aufzufrischen, oft überreichlich Exkursionen auf rein chemisches, physikalisches, morphologisches Gebiet gemacht, sondern auch der Fehler begangen, dass in den propädeutischen Fächern schon die Nutzanwendungen, welche beim medizinischen Unterricht erst später behandelt werden sollen, vorweggenommen werden. Wir könnten uns durch gegenseitige Achtung der Arbeitsgrenzen viel Zeit sparen und den Studenten das nötige Interesse an dem Unterricht bewahren; es wäre dringend erwünscht, dass vor allem die gegenseitige Abgrenzung im Gebiet der Vorlesungen und Kurse zu einem Gegenstand ernster Erwägung gemacht würde. Ein vernünftiger Studienplan müsste diese Abgrenzung der Arbeit zur Voraussetzung haben.

Ungemein oft wird bei den einzelnen Disziplinen die Frage aufgeworfen, ob sie überhaupt noch als eine Einheit zu betrachten seien, oder ob nicht vielmehr eine Trennung in neue Unterrichtsfächer ein Bedürfnis sei. Diese Neigung zur Zersplitterung sehen wir nicht nur beim medizinischen Studium, sondern auch in anderen Zweigen des Universitätsunterrichts. In der Medizin ist die Tendenz der Zergliederung besonders auffällig an den grossen Universitäten. Es ist nicht nur meine Anschauung, sondern die Auffassung vieler, dass dieser Zersetzungsprozess vielfach ein ungesunder ist, dass wir auf manchen Gebieten in der Zerteilung zu weit gegangen sind und eine Zusammenschweissung der Teilstücke zum grossen Ganzen erforderlich werden wird. Ins einzelne kann ich an dieser Stelle nicht eintreten.

Die Klage über die grosse Ausdehnung der Disziplinen wird auch auf den ungeheuren Umfang der zu beherrschenden Literatur gegründet. Selbst die Buchhändler haben noch in den letzten Wochen auf diese unerfreuliche Erscheinung hingewiesen. Die Hypertrophie der Literatur ist eine Krankheit unserer Zeit, ein Beweis für die Schreibproduktion, aber kein Beweis, dass das erworbene Wissen im gleichen Maasse gewachsen ist.

Es gäbe im Gebiete der Medizin Dutzende von Beispielen, dass aus derselben Feder und von Autoren, deren eigene wissenschaftlich-experimentelle Arbeit sehr gering und untergeordnet ist, umfangreiche Compilationen verfasst und mit wenig Abänderungen in verschiedenartig betitelten Werken der Leserwelt dargeboten werden.

Ein Uebelstand ist ferner die experimentelle Ueberproduktion durch das Ueberwuchern von Laboratorien aller Art, ohne dass es sich jedesmal bei Publikationen aus manchen Instituten um ausgereifte, gründliche und sorgfältige Beobachtungen handelt. Es ist daher den akademischen Lehrern die strenge Sichtung der neuen literarischen Erscheinungen zur Pflicht zu machen, und dabei ergibt sich, dass tatsächlich der Gewinn an bedeutungsvollen Tatsachen weder erstaunlich gross ist, noch auch einer kurzen Zusammenfassung des Gewonnenen Schwierigkeiten bereitet.

Die Sichtung und Konzentration der Stoffe wird erleichtert, wenn man auf die Beachtung der historischen Entwicklung der Gedanken den gebührenden Wert legt, denn diese hat streng zu sondern zwischen grundlegenden Arbeiten und den zahllosen Nachempfindungen, denen man auf Schritt und Tritt begegnet. Die historische Kritik hat aber den pädagogischen Wert, dass sie uns zur Bescheidenheit und richtigen Wertbemessung der einzelnen Leistungen erzieht, das ganze Lehrgebäude wohlgefügter und architektonisch sicherer gestaltet, das Sprunghafte und Doktrinäre der Darstellung ausschliesst.

Auch in der Physiologie hat man die Auflösung in einzelne Teile zeitweise durchgeführt oder befürwortet; für den Unterricht würde sie nur Nachteile haben, da die Einheit der Naturerscheinungen eine solche Trennung nicht gestattet.

In einem lebenden Organe gehen alle möglichen Pro-

zesse, chemische Prozesse, physikalische, morphologische Vorgänge, spezifische Lebenserscheinungen neben einander her, getrennte Lehrfächer könnten die Materie nur mit endlosen Wiederholungen und Uebergriffen auf die Nachbargebiete zum Vortrag bringen, und das Hauptziel des Lehrens — ein geschlossenes Ganze zu liefern — gar nicht erreichen.

Auch für den Forscher selber ist der Zwang, das Ganze stets vor Augen zu haben, von höchstem erzieherischen Wert, da er nur auf diesem Wege imstande ist, sich den freien Blick für das wichtige und grosse Ziel zu bewahren.

Die Biologie und die Physiologie haben viele Beziehungen zur Chemie und Physik und zur physikalischen Chemie, die für sie zu den Hilfswisssenschaften gehören, wie auch die Morphologie; sie geben aber umgekehrt eine Reihe von Anregungen auch an ihre Hilfswissenschaften ab, die von letzteren oft ebensogut und besser bearbeitet werden können als von dem Fachmann selbst, ohne dass daraus die Notwendigkeit einer Scheidung der Physiologie in Unterabteilungen abgeleitet werden könnte.

Auch die vergleichende Physiologie lässt sich vom Standpunkt des Unterrichts nicht von der heutigen Physiologie abtrennen, weil wir ja auf die Vergleichung der Lebenserscheinungen gar nicht verzichten können.

Ich stehe hier vollkommen auf demselben Standpunkte, den du Bois-Reymond bei Einweihung seines Instituts im Jahre 1877 entwickelt hat. Er erinnerte daran, dass zur Zeit Boerhaves die Professur der Medizin neben dieser noch Chemie und Botanik vereinigte, und dass naturgemäss später die Teilung erfolgte, dass aber bei der Physiologie und der Frage ihrer Teilung die Sache völlig anders liegt. „Der übriggebliebene Teil der Physiologie ist nicht weiter spaltbar, weil sie es mit dem Spiel einer Maschine zu tun hat und demgemäss nicht aus wahren Teilen besteht. Wer möchte die Erklärung der Dampfmaschine verteilen unter den Chemiker, der vom Verbrennungsprozess auf dem Roste, den Physiker, der von der Spannkraft der Dämpfe im Kessel, den Kinematiker, der von den mechanischen Organen, endlich den Wärmetheoretiker, der von der Arbeitsleistung handelt?“ „So muss in die Physiologie eine deren Gesamtheit um-

fassende Darstellung den Anfänger in die Grundbegriffe und leitenden Gedanken der Wissenschaft einführen."

Ganz anders wie für den Unterricht liegt die Sache für den Forscher; ihm muss es natürlich freistehen, seinen Weg zu wählen; ob der eine mehr die chemische, der andere mehr die physikalische, ein dritter die operative, ein vierter die vergleichende physiologische, ein anderer die allgemein physiologische Frage behandelt, ist eben Sache der technischen Vorbildung. Bei Berufungen müsste freilich der Grundsatz gelten, tunlichst alle Richtungen als gleichwertig zu betrachten, damit die Vielseitigkeit der Arbeit gewahrt bleibt. Niemand kann heute sagen, von welchem Arbeitsgebiet aus die künftige Entwicklung ihren Weg nimmt.

Die wissenschaftliche Physiologie hat, wie C. Ludwig sie in seinem Lehrbuche definierte, die Aufgabe, die Leistungen des Tierleibes festzustellen und sie aus den elementaren Bedingungen mit Notwendigkeit zu erklären. Die Physiologie ist die Wissenschaft von den Lebenserscheinungen der Organismen, die Lehre vom Leben. Sie ist ein Teil des grossen Gebietes der Biologie, die alle Kenntnisse über die Natur der organisierten Wesen umfasst (Tiere, Pflanzen, Elementarorganismen) und sich in die Fragen der Morphologie und der Physiologie gliedert.

Letztere beschäftigt sich sowohl mit der Physiologie der Lebenserscheinungen im allgemeinen, wie auch mit der Physiologie der einzelnen Lebewesen, und insbesondere mit der Physiologie des Menschen, die im medizinischen Unterricht die erste Stelle einnimmt.

Zumeist geht nach heutiger Auffassung die Physiologie gewissermaassen analytisch und zergliedernd vor, indem sie es als ihre Aufgabe betrachtet, die Verrichtungen und Zweckbestimmung der einzelnen Organe zu schildern.

Hier bleibt, wie mir scheint, eine Lücke, die im Interesse der praktischen wie theoretischen Ziele ausgefüllt werden muss; es ist unerlässlich, dass neben der analytischen Betrachtung der Teile des Körpers, dieser selbst in seinem physiologischen Gesamtverhalten zum Gegenstand der Forschung gemacht wird. In der allgemeinen Physiologie, die zum grossen Teil die Verhältnisse einzelliger Lebewesen zur Grundlage hat, ist dieser Gesichtspunkt der Betrachtung, die

Beziehung der Lebewesen zu ihrer äusseren Umgebung, die Frage nach den Leistungen des Gesamtorganismus ganz unvermeidbar.

Ich komme hier auf einen Gesichtspunkt zurück, den Vierordt in seiner Physiologie klar ausgesprochen hat, in dem er diese in die Physiologie der Funktionen und einzelnen Verrichtungen der Organe und deren Wechselwirkungen einteilt, und im zweiten Teil seinen Betrachtungen den Gesamtorganismus (spezielle Physiologie) zugrunde legt und die in das Bereich des gesunden Lebens fallenden Zustände schildert, wie die Individualität, das Lebensalter, die Entwicklung des Körpers und ähnliches. Zur Zeit Vierordt's waren freilich die Kenntnisse noch ungenügend, um diese zweite Aufgabe der Physiologie zu lösen, sie sind es aber heute nicht mehr in gleichem Maasse, und deshalb können wir auf diesen Gedanken, der Betrachtung des Gesamtorganismus in seinen Leistungen und Beziehungen zur Aussenwelt zurückgreifen.

Die Ausserungen des Körpers in Beziehung zur Aussenwelt umfassen die Leistungsfähigkeit und Leistungsgrenze der Sinnesorgane, Rückwirkungen klimatischer Einflüsse, Akkommodationsgrenzen des Menschen, Arbeitsformen und Nutzungsgrenze derselben, Ernährungsweise, Arbeits- und Ruheverteilung, geistige und körperliche Arbeit, sexuelle Entwicklungszustände, ihr normaler Verlauf, Beziehungen zu den übrigen Funktionen des Körpers.

Wenn wir sagen, wir schildern hier die „normalen" Verhältnisse und die äussersten Grenzen der Funktionsanspannung, die sich mit dem Normalen verträgt, so heisst das nichts anderes als die Schilderung der Gesundheit. Mit Recht haben daher manche auch die Physiologie die Lehre der gesunden Körperfunktionen genannt.

Aus diesem erweiterten Begriffe und der Begrenzung der Physiologie ergeben sich unmittelbar drei Beziehungen zu anderen Disziplinen. Zunächst zur praktischen Medizin; wie Galen zuerst betonte, muss die Medizin, wenn sie nicht Empirie sein will, eine Erklärung der Krankheiten anstreben; das kann nur durch den Vergleich mit dem Gesunden geschehen, dessen Schilderung eben die Physiologie bieten soll. Aber der krankhafte Organismus, der Diabetiker, Gichtiker, Nierenkranke, Herzkranke kann wegen der besonderen Abweichungen seines Lebens selbst Ziel

einer physiologischen Forschung sein — der sogenannten pathologischen Physiologie, die im Zusammenhang mit der Physiologie des Gesunden eine volle Erklärung der Krankheitsgrösse und -Bedeutung zu geben hat. Die Abgrenzung der beiden Disziplinen ist durchaus nicht schwer.

Anders liegt es bei dem dritten Fall, bei der Beziehung zur Hygiene. Da die Physiologie die Lehre des Lebens des gesunden Menschen ist und die normalen Grenzen seiner Leistungsfähigkeit zu bestimmen hat, so sind alle diese Ergebnisse zugleich die Basis der Gesundheitslehre. Die Abscheidung von der Physiologie ist eine künstliche, indem die Hygiene mehr die konkreten Verhältnisse, z. B. jene der Berufe, betont; so bleibt dem einzelnen Gelehrten je nach seiner Eigenart und Vorbildung ein verschieden zu begrenzendes Feld der Tätigkeit.

Die Physiologie des Gesamtorganismus in seinen Beziehungen zur Aussenwelt birgt die Wurzeln zu einer Fülle praktischer Anregungen, die bis jetzt nur zum Teil gewürdigt worden sind. Am deutlichsten sind die Beziehungen auf dem Gebiete der Nahrungsmittellehre und der Ernährung zutage getreten. Hier hat sich die Physiologie nach den verschiedensten Richtungen als Unterlage für praktische Ziele betätigt und wird noch weiter Bedeutung gewinnen.

Fängt man aber erst einmal an, die Grenzen der funktionellen Leistungen überhaupt, wie ich vorgeschlagen habe, näher zu verfolgen, so wird die Anwendung dieses Gesichtspunkts auf die klinische Medizin einen wesentlichen Fortschritt für die Definition und Diagnose vieler Krankheiten bedeuten.

Die Art des physiologischen Unterrichts hat sich im Lauf des letzten Jahrzehntes verändert. Neben dem ausgedehnten anatomischen Unterricht fristete die Physiologie früher ein bescheidenes Dasein, denn sie war im Unterricht nur durch eine Vorlesung vertreten. Die Kurse über Physiologie und physiologische Chemie pflegten von den Studierenden nur zum kleinsten Teile gehört zu werden. Seit der neuen Prüfungsordnung gehören physiologische Kurse zur Vorbedingung des medizinischen Studiums; es ist also die Möglichkeit gegeben, die Mediziner zum eigenen Experimentieren heranzuziehen; die praktische Durchführung solchen Unterrichts erfordert aber eine Ausstattung der Institute, wie wir sie an den grossen Universitäten meist

noch nicht besitzen; vielerorts fehlen die nötigen Räume, noch häufiger die instrumentelle Ausrüstung. Bei einer Vorlesung sind die Kosten für den Etat nicht grösser, ob ein paar Studierende oder mehrere hundert daran teilnehmen. Ganz anders bei den praktischen Uebungen. Hier müssen die Unterrichtsapparate gemäss der Zahl der Teilnehmer vermehrt werden, auch zahlreiche Hilfskräfte müssen zur Verfügung stehen.

Hat sonach im ganzen der Unterricht der Physiologie durch die Möglichkeit einer experimentellen Ausbildung einen Vorteil gewonnen, so war der Ausschluss der Physiologie vom medizinischen Staatsexamen ein jetzt schwer wieder gut zu machendes Uebel.

Ist auch die Physiologie im Sinne Galen's Dienerin der Heilkunst, so muss sie ebensosehr im Sinne Haller's sich als Trägerin der Wissenschaft fühlen und im Unterricht betätigen, d. h. ihren Endzielen nachstreben, unbekümmert um die unmittelbare praktische Verwendbarkeit und Beziehungen des Errungenen. Derartige Tendenzen haben in den Augen der Laien wenig Wert; denn sie verstehen unter wissenschaftlicher Betätigung die Pflege nutzloser Dinge, die ebensogut ungeschehen blieben, Dinge nebensächlicher Art, sogenannte Doktorfragen und wie sonst noch die Bezeichnungen heissen mögen. Nichts ist oft ungerechter als das Urteil eines Laien über die Bewertung der wissenschaftlichen Arbeit; er vermag immer nur den praktischen Erfolg zu beurteilen und verbindet eine Entdeckung voll und ganz mit einer bestimmten Entdecker-Persönlichkeit. Er beurteilt die Wissenschaft nur nach einzelnen praktischen Früchten, alles übrige ist ihm nutzlose Beschäftigung. In Wahrheit kann man in der Wissenschaft nie von vornherein ermessen, ob und inwieweit ein Ergebnis praktische Tragweite haben wird. Die Röntgenstrahlung ist nicht eine Entdeckung für sich, sondern nur die Frucht einer Reihe von theoretischen Arbeiten zahlreicher Gelehrter, welche die Grundlage hierzu gelegt haben; die drahtlose Telegraphie Marconi's war nicht möglich ohne die vorhergehenden fundamentalen Entdeckungen von Herz, die Lister'sche Asepsis nicht ohne die rein wissenschaftlichen Studien seiner Zeitgenossen über die Generatio aquivoca. Wir dürfen uns von den vul-

gären irrigen Urteilen der nicht sachverständigen Kreise niemals beeinflussen lassen.

Wissenschaftliche Arbeit soll den konsequenten, lückenlosen Ausbau des Faches zum Zweck haben. Sie muss das geistige Band unter den Einzelheiten herstellen, um dadurch zu der ganzen Zusammenfassung der Erscheinungen zu gelangen, die gewissermaassen zu Begriffen verdichtet ein Allgemeingut der Menschheit werden können und die Grundlagen unseres geistigen Erbes darstellen.

Am ausgesprochensten sind die rein wissenschaftlichen Ziele innerhalb des Gebietes der allgemeinen Physiologie, welche sich mit den Grunderscheinungen des Lebens überhaupt beschäftigt, nicht mit jenen des Menschen allein, sondern vergleichend physiologisch mit allen Lebenserscheinungen auch über das Tierreich und die Protozoen hinaus. Das Leben ist eine Einheit durch die ganze organische Welt, und was uns die Beobachtungen einer Spezies an Einsicht weigert, das bietet eine andere mühelos dar.

Es gilt aus den verschiedensten Aeusserungen der lebenden Substanz über das Rätsel des Lebens an sich klar zu werden. Die Erscheinungen sind so wunderbar und eigenartig, dass man selbst in der Zeit, als die experimentellen Naturwissenschaften sich zu entwickeln begannen, an der Lösbarkeit dieser Probleme verzweifelte.

Immer kehrte der Gedanke, dass im Leben doch neben den sonstigen Aeusserungen der Materie besondere Kräfte tätig seien, die mit denen, was unsere an Physik und Chemie usw. unbelebte Natur gegeben, nicht vergleichbar seien, wieder. Aber die genauere Analyse hat uns gezeigt, dass, so wunderbar alles ist, so tausendfältig die Formen und Aeusserungen des Belebten der Tier- und Pflanzenwelt auch sein mögen, Kraft und Stoff in ihnen nicht anders wirksam sind, als wir sie auch sonst im Reiche des Unbelebten kennen.

All das bestärkt uns in der konsequenten Anwendung unserer Methode zur vollen Klärung unseres Wissens. Die Wege, die man hierzu einschlagen kann, sind sehr verschieden. Wir wollen zu einer Theorie des Lebens gelangen.

In den Bestrebungen, zu einer Erklärung des Lebens zu gelangen, geht man sehr häufig einen falschen Weg, indem man glaubt, in allen und jeglichen Lebenserscheinungen schon

heute eine Parallele zu den Vorgängen in der anorganischen Natur finden zu müssen. Wenn wir auch gar nicht bezweifeln, dass die Sätze von Erhaltung von Kraft und Stoff auf das Lebende anwendbar sind, so ist damit gar nicht gesagt, dass das Lebende nichts Eigenartiges haben könnte.

Die lebende Natur in allen Erscheinungen nur an der Hand unserer heutigen Erkenntnis der unbelebten Welt beurteilen zu wollen, geht nicht an, weil unsere Erkenntnis der letzteren nicht im entferntesten abgeschlossen ist. Hat nicht die neueste Entwickelung der Erkenntnis der Erscheinungen der Radioaktivität, sogar die alte Atomlehre erschüttert und umgeformt? Und sehen wir nicht in der neuen chemischen Forschung, dass der molekulare Aufbau nicht die einzige Form der Stoffverbindungen darstellt, vielmehr auch andere Arten der Valenzen wirksam sein können? Die weitere Entwickelung der Erkenntnis von dem Unbelebten kann uns daher höchstwahrscheinlich eine Fülle der Lebensäusserungen, die uns heute noch fremd erscheinen, erklären helfen.

Die Biologie muss für sich ihre Wege gehen, sie wird deshalb, weil nicht alles restlos aufgeht, an der naturwissenschaftlichen Lösung nicht verzweifeln.

Die ganze Biologie ist zweifellos nichts anderes als die Beschäftigung mit der Aeusserungen und Reaktionen einer besonderen Substanz, der lebenden Substanz, deren Formel wir heute nicht kennen, von der uns aber die einfachsten Grunderscheinungen bereits eine Fülle von Eigenschaften verraten haben, aus denen wir uns Vorstellungen über die prinzipiellen Eigentümlichkeiten machen können.

Unsere Lebenssubstanz charakterisiert sich, wie jede chemische Verbindung, durch ihre besonderen Reaktionen. Diese letzteren sind vorläufig die biologischen Aeusserungen dieser Substanz. Die Reaktionen dieser Verbindungen sind nun ungemein mannigfach. In manchen Dingen ist die Aehnlichkeit zu anderen chemischen Reaktionen eine sehr weitgehende, wie in bezug z. B. zur Erwärmung. In anderen Fällen sind diese Reaktionen spezifischer, wie die Addition von Eigenschaften der Eltern und Voreltern, sie geschieht nach bestimmten, uns mehr und mehr bekannten Gesetzen ohne Zwischenwirkung unerklärlicher Kräfte. Die lebende Substanz zeigt die Eigenschaft der Verbesserung bei Ausübung der Funktion, aber auch die

Besonderheit der Zerlegung und Degeneration bei dauerndem Leben, sie bedarf der neuen Mischung durch die Befruchtung, sie nimmt Einflüsse dauernd auf und summiert nacheinander folgend Reize zu bestimmten Wirkungen, bewahrt die Eindrücke und Veränderungen auf lange Zeit, besitzt also das Erinnerungsvermögen, wird durch manche Einflüsse rasch, durch andere erst nach Jahren und Generationen umgeformt.

So will das Lebende als Ganzes mit seinen eigenen Methoden studiert sein, es gibt keinen Vitalismus als Lehre besonderer Naturkräfte, aber trotzdem ist das Vitale vielfach verschieden von den Reaktionen anderer chemischer Verbindungen.

Es würde mich zu weit führen, hier auf die Betrachtung der einzelnen Aufgaben der allgemeinen Physiologie hinzuweisen. Nur das ist wohl verständlich, dass man auch durch das Studium und den Vergleich der Lebenserscheinungen und durch deren Auflösung in die einfachsten Grundprobleme ebenso zu einer Charakteristik der lebenden Substanz kommt, wie ein Chemiker es durch die Reaktionen der toten Verbindungen vermag.

So können wir mit Bezug auf den Lebensprozess sehen, dass er durch die ganze organische Welt in einem Kreisprozess der Aufnahme potentieller Energie und Umwandlung in andere Kräfteformen besteht, verbunden mit materiellen Leistungen, zu denen die stickstoffhaltigen Stoffe beizutragen haben. Wir kennen Einflüsse, welche die quantitativen Aeusserungen der Prozesse gesetzmässig begrenzen. Wir wissen, wie bei den sexuell differenzierten Wesen die Grösse und Maasse der Spezies reguliert wird. Unter den Erscheinungen der belebten Welt ist jene des Todes der Einzelindividuen eine der merkwürdigsten. Warum bleibt das, was einmal geschaffen ist, nicht dauernd bestehen? Wozu ist der Untergang der Tiere, Pflanzen, Menschen als Einzelwesen nötig? Wozu diese Sisyphusarbeit des Neuaufbaues? Auch auf diese Fragen gibt die allgemeine Physiologie uns bereits Antwort; wir kennen die Gesetze der Lebensbegrenzung im weiteren Umfang und dürfen hoffen, unser Wissen von dem Tode noch allgemeiner zu gestalten.

Das Problem der Descendenzlehre der physiologischen Funktion zeigt uns die Entwickelung des Lebens als eine von

relativ einfachen Momenten bedingte Variation der allen Organismen gemeinsamen Lebensgrundsubstanz. So fängt das dunkle Gebiet der Lebensvorgänge an, sich mehr und mehr zu lichten; es wäre müssig, schon heute uns über die Grenzen der Möglichkeit unseres Wissens den Kopf zu zerbrechen.

Ob es uns gelingen wird, die künstliche Umwandlung von Tier- und Pflanzenform in Analogie zur natürlichen Entwickelung zu erweisen, ob es weiterhin möglich sein wird, was jede lebende Substanz täglich vor unseren Augen vollzieht, Unbelebtes in Lebendes zu verwandeln, das sind freilich Fragen, auf welche eine Antwort schwer zu geben ist.

Ueber die allgemeinen Probleme des Naturerkennens führt die Physiologie hinüber auf das Gebiet der Philosophie, mit der sie ja auch durch die Gehirnforschung und die Psychologie Beziehungen unterhält; sie führt zu den Fragen über das Wesen des Geistes und auf das umstrittene Kampffeld monistischer und idealistischer Weltauffassung. Wo auf dieses Grenzgebiet die Scheidung zwischen der physiologischen Betrachtung und der Erörterung philosophischer Gedanken gezogen werden soll, wird jeder Forscher nach persönlichem Empfinden beantworten. Es will mir scheinen, dass hier Zurückhaltung mehr am Platze ist als vorwärtsstürmen.

Die Gehirnanatomie zeigt uns viel mehr an Struktur, an Fasergewirr und Gangliengruppen als wir zu deuten vermögen. Die Physiologie des Gehirns hat gerade durch die Berliner Gelehrten bedeutende Fortschritte gemacht; aber das Ziel ist auf diesem Gebiete weit gesteckt, schwieriger als in anderen Teilen unserer Wissenschaft. Wohl möglich, dass wir von der Lösung noch so weit abstehen, wie die grossen Anatomen des 17. Jahrhunderts von der physiologischen Erkenntnis der Organfunktionen unserer Tage.

In stolzer Empfindung auf die hinter uns liegende Entwicklung menschlicher Erkenntnis sehen wir ohne Verzagen der Zukunft entgegen; ohne himmelstürmende Hast wollen wir aber im Spiegel historischer Erinnerung unsere Hoffnungen auf das Gutta cavat lapidem stellen. Grosse Probleme verlangen lange Reifezeit.

Nirgendwo ist Mangel an Arbeit. Die Werkstätte der Natur hat noch Raum für uns alle; je mehr Schätze gehoben sind, desto reicher fliessen die neuen Quellen. Je klarer ihre Ge-

setzmässigkeit hervortritt, um so grösser wird die Bewunderung. Naturerkenntnis mag mit den Dogmen in Widerspruch treten, doch braucht sie nicht des Glaubens Widerpart zu sein. Wer sich ans grosse Ganze hält, wird im Gemüt nicht ärmer werden. Wer sich als Teil der ganzen Schöpfung sieht, wird sich bewusst, dass es gilt, das Leben auszunützen, und der Gedanke, welche minimale Grösse der Einzelne in dem allgemeinen Lebenslauf bedeutet, macht bescheiden. Das menschliche Geschick scheint uns aber trotz aller dieser Gebrechlichkeit und Schwäche ein schönes und edles, denn der Mensch allein hat die Mittel des geistigen Fortschritts und der Erkenntnis. Aus dem Rahmen der menschlichen Bestimmung hebt sich der Einzelne nur wenig heraus, aber alle sind wichtige Glieder; das gewonnene Wissen wird mit dem Tode des Einzelnen nicht vernichtet, sondern nur auf andere Gehirne verpflanzt, wie der Gärtner die Pflanzen in neuen Boden bringt; alle sind Mitarbeiter an der Entwicklung der ganzen Menschheit.

Ausser für den Studierenden der Medizin hat in neuester Zeit die Physiologie als Teil der Biologie für die allgemeine Ausbildung der Bevölkerung eine Bedeutung erlangt, insofern man endlich eingesehen hat, dass der biologische Unterricht an den Schulen eine unabweisliche Notwendigkeit bedeutet. Lange genug hat ja dieser Kampf gedauert. Schon Liebig schrieb im ersten seiner chemischen Briefe vor mehr als einem halben Jahrhundert:

„Das Studium der Naturwissenschaften als Mittel der Erziehung ist ein Bedürfnis unserer Zeit. Neben der Unterweisung in den Grundsätzen der Moral und Religion, der nächsten und wichtigsten Aufgabe derselben, sollen durch die Erziehung die verschiedenen Fähigkeiten, der Individualität entsprechend, entwickelt und geübt werden, es soll der Geist in grossem Umfange allgemeine und nützliche Kenntnisse gewinnen."

Zu diesen allgemeinen und nützlichen Kenntnissen muss man zweifellos auch das Wissen vom eigenen Leibe rechnen; da man dies Wissen nicht aus sich selbst heraus durch Selbstbeobachtung schaffen kann, muss das Nötigste in der Schule gelehrt werden. Das, was wir bieten können, ist viel, ein Aristoteles und Galen haben, auf die Selbstbeobachtung und Erfahrungen ihrer Zeit angewiesen, nicht einmal in Umrissen die Funktionen des Körpers erkannt! Die Kenntnis des eigenen Ichs ist auch die Basis der

ganzen Körperpflege und der Prophylaxe gegen die Gefahren des täglichen Lebens. So gewinnt die Physiologie also an Wert für die gesamte gebildete Welt, nicht nur für die ärztliche.

Die Universitätsinstitute sollen nicht nur Lehranstalten, sondern auch Stätten für die Forschung sein; es sind dies zwei völlig getrennte Aufgaben, deren Vorbedingungen höchst verschieden sind, so dass es nicht unangebracht ist, zum Schlusse auch noch die Frage zu streifen, wie sich Forschung und Unterricht zueinander verhalten. Im Anfange der Entwicklung der Institute für Physiologie war die Forschertätigkeit ganz überwiegend, der Unterricht zurücktretend; im Laufe der Jahre hat sich diese gegenseitige Beziehung ganz verschoben. Die ersten Institute waren klein, aus ein paar Zimmern bestehend, im Drang, das neue Evangelium des Wissens allen Schülern zugänglich zu machen, sehnte man sich nach Vergrösserung der Laboratorien, keine Dogmen sollten gelehrt werden, die Entwicklung des Wissens sollte, gestützt auf Experimente, vor den Augen der Studierenden vorüberziehen.

Wir haben dieses Ziel mehr oder minder vollkommen erreicht. Aber wir haben aber auch einen Preis dafür bezahlt, wir geben von unserer Kraft immer mehr dem Lehramt und den Verwaltungsaufgaben hin. Man kann also wohl die Bilanz zu ziehen versuchen, ob nicht in vielen Fällen an den grossen Instituten wenigstens die persönlichen Leistungen des Gelehrten in so überwiegendem Maasse für den Unterricht in Anspruch genommen werden, dass die wissenschaftliche Forscherarbeit, die Ruhe, Sammlung, zusammenhängende Zeit, Anspannung, aber auch Frische der Kraft verlangt, darunter leidet; und ich glaube, man hat Grund zur Annahme, dass dem so ist, und hierin liegt, glaube ich, eine Schattenseite der akademischen Entwicklung vor, die man wenig oder gar nicht beachtet.

Wer nicht mehr selbst arbeitet, altert als Gelehrter, wird doktrinär; nur die Forschung hält frisch und regsam, hält in Spannung und empfänglich für den Fortschritt, bewahrt uns vor Erschlaffung im Unterricht. Die literarische Tätigkeit allein kann die experimentelle Arbeit nie ersetzen, auch nicht die Mitarbeit von Schülern, so wertvoll sie manchmal sein mag, ja, gerade sie kann nur dann einen höheren Aufschwung nehmen, wenn sie ein Ausfluss der eigenen Tätigkeit des Forschers ist. Die

Unterrichtsaufgaben dürften manchen leistungsfähigen Kopf zur Untätigkeit als Forscher verdammt haben. Es soll das nicht im Sinne einer Klage gesagt sein, sondern als Ausdruck der Ueberzeugng, dass hier ein Nachteil vorliegt, der zum Nachdenken auffordert. Der Unterricht darf nicht den geistigen Kern der Forscherarbeit unterdrücken, neben dem Lehrer muss auch der Forscher seine Rechte geltend machen. Es werden sich in unserem akademischen Leben Formen finden müssen, die auch diesen Gesichtspunkt zu seinem Recht verhelfen.

Du Bois-Reymond nannte einst die Physiologie die Königin der Naturwissenschaften, weil sie bis an die näheren Bedingungen des Bewusstseins zu führen habe. Zur Königin erhebt sie sich aber nur, wenn sie sorgsam gehegt und gepflegt wird, sie ist in ihren Anforderungen sehr anspruchsvoll. Die Physiologie gehört zu jenen Disziplinen, die aus mehr als einem Grunde vom Lernenden schon wegen der Fülle der notwendigen Vorkenntnisse ein hartes Stück Arbeit erfordern. Die Einführung in die Beobachtung und das sinnliche Erfassen der Lebensvorgänge ist schwierig, da das quantitative Denken hier eine ganz besondere Rolle spielt.

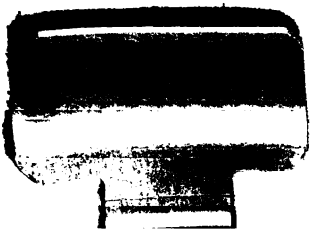
Auch der Dozent hat seinerseits keine leichte Aufgabe zu lösen. Als unteilbares Ganze muss das Leben mit seinen zahllosen Organfunktionen und mit den Beziehungen des Organismus zur Aussenwelt vor dem geistigen Auge der Hörer vorüberziehen, den wissenschaftlichen Kern und die Berührungen mit den klinischen Fächern soll ein gemeinsames Band verbinden. Die Physiologie soll die Grundlage ärztlichen Handelns schaffen und soll das Naturerfassen vermitteln, sie soll im künftigen Arzt auch den Naturforscher lebend erhalten.

Indem ich die Bürde dieses Amtes auf mich nehme, hoffe ich, dass auch in diesem Hause der Physiologie eine Zukunft beschieden sei, die sich an die Erfolge der Vergangenheit würdig anschliesst. Möge die Wissenschaft selbst ihre hohen Ziele erreichen, auf dass ein alter Spruch, der in der Anatomie zu lesen ist, eine zeitgemässe Variation erfahre, zu den Worten:

Anatomia et physiologia medicinae fundamenta.

Druck von L. Schumacher in Berlin N. 24.

YC110047



AH